

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-226606

(43)Date of publication of application : 10.09.1990

(51)Int.Cl.

F21V 7/09  
G03B 15/02

(21)Application number : 01-336833

(71)Applicant : PHILIPS GLOEILAMPENFAB:NV

(22)Date of filing : 27.12.1989

(72)Inventor : GOLDENBERG JILL F  
WINSTON ROLAND

(30)Priority

Priority number : 88 292593

Priority date : 30.12.1988

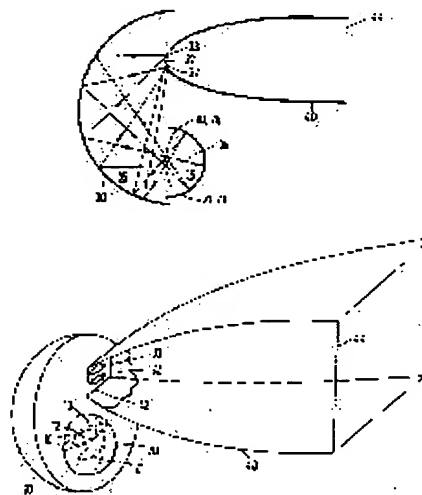
Priority country : US

## (54) LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To transmit as much illumination light as possible without being limited by the size of a light source, by disposing in position two concave mirrors each having a specific shape.

CONSTITUTION: Light from a light source 10 is reflected by a first concave mirror 20 and a second concave mirror 30, and transmitted to an input aperture 42 of a non-imaging reflector 40. The light source 10 is disposed near the center of curvature of the first concave mirror 20, and forms a second image 32 at the input aperture 42 by the reflection of both the first concave mirror 20 and the second concave mirror 30. The light source 10 forms a third image 33 near the image 32 by the reflection of the second concave mirror 30 only. Because spherical mirrors with centers of curvature displaced or elliptic mirrors are used as the first and second concave mirrors, most of the light from the light source 10 is efficiently transmitted to the input opening 42. If the first concave mirror 20 adjoins the input aperture 42, the size of the light source 10 is not thereby limited.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2730782号

(45) 発行日 平成10年(1998) 3月25日

(24) 登録日 平成9年(1997) 12月19日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 1 V 7/09			F 2 1 V 7/09	A
F 2 1 M 1/00			F 2 1 M 1/00	K

請求項の数9(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平1-336833	(73) 特許権者	999999999 フィリップス エレクトロニクス ネム ローゼ フェンノートシャップ オランダ国5621 ベーアー アインド- フェン フルーネバウツウェッハ 1
(22) 出願日	平成1年(1989) 12月27日	(72) 発明者	ジル フォーラー ゴールデンベルグ アメリカ合衆国ニューヨーク州 10803 ベルハム マナー ザ ハムレット 19
(65) 公開番号	特開平2-226606	(72) 発明者	ローランド ウINSTON アメリカ合衆国 イリノイ州 シカゴ シー エス ユニバーシティー ストリ ート 5217
(43) 公開日	平成2年(1990) 9月10日	(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外1名)
(31) 優先権主張番号	2 9 2 5 9 3	審査官	山岸 利治
(32) 優先日	1988年12月30日		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】特に照明光源を用いる投射装置に用いられる照明装置であって、光源と、第1の半部空間内で光源から放射された照明光束のほぼ全てを集光し、照明光速を第2の対向半部空間に向けて反射するように位置決めされている第1の凹面鏡と、前記光源から第2半部空間に放射されたほぼ全ての光及び第1凹面鏡から第2半部空間に向けて反射されたほぼ全ての光を受光するように位置決めされ、入射開口を有する非結像性反射体とを具え、前記第1の凹面鏡を、前記光源の第1の像が光源近傍の位置に形成されるような形状とし、さらに光源から第2半部空間に放射されたほぼ全ての光及び第1の凹面鏡から第1の像を経て第2の半部空間に反射されたほぼ全ての光を集光するように位置決めされている第2の凹面鏡を具え、この第2の凹面鏡を、前記光源の第2の像

2

が光源から離れた位置に形成されると共に第3の像が第2の像の近傍に形成されるような形状とし、第3の像が第1の像から離れた位置に形成され、前記入射開口が、光源の第2及び第3の像からのほぼ全ての光を受光するように構成したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】前記第1及び第2の凹面鏡を、第2及び第3の像が非結像性反射体の入射開口に収容されるような形状に構成したことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

10 【請求項3】前記第1の凹面鏡を曲率中心を有する球面鏡とし、前記光源を前記曲率中心の近傍に配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載の照明装置。

【請求項4】前記第2の凹面鏡を、第1の凹面鏡の曲率中心から所定の距離だけ入射開口の方向に向けて偏位した曲率中心を有する球面鏡とし、前記第2及び第3の像

3

が、光源から前記所定の距離の約2倍だけ離れた点の近傍に形成されるように構成したことを特徴とする請求項3に記載の照明装置。

【請求項5】前記第1及び第2の凹面鏡の曲率中心及び全ての像がほぼ共通の面内に位置することを特徴とする請求項4に記載の照明装置。

【請求項6】前記第2の凹面鏡を球面鏡としたことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項7】前記第2の凹面鏡を、前記光源の近傍に位置する第1の焦点と、前記非結像性反射体の入射開口の近傍に位置する第2の焦点とを有する楕円形のミラーとしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の照明装置。

【請求項8】前記第1の凹面鏡を、光源の位置に位置する第1の焦点と前記第1像の位置に位置する第2の焦点とを有する楕円形ミラーとし、第1及び第2の凹面鏡の主軸を少なくともほぼ一致させたことを特徴とする請求項7に記載の照明装置。

【請求項9】前記第1の凹面鏡を、光源の位置に位置する焦点を有する楕円形ミラーとしたことを特徴とする請求項7に記載の照明装置。

#### 【発明の詳細な説明】

本発明は、特に照明光源を用いる投射装置に用いられる照明装置であって、光源と、第1の半部空間内で光源から放射された照明光束のほぼ全てを集光し、照明光束を第2の対向半部空間に向けて反射するように位置決めされている第1の凹面鏡と、前記光源から第2半部空間に放射されたほぼ全ての光及び第1凹面鏡から第2の半部空間に向かって反射されたほぼ全ての光を受光するように位置決めされた入射開口を有する非結像性反射体とを具える照明装置に関するものである。

非結像性反射性集光体の入射開口は光源から第2半部空間に放射されたほぼ全ての光及び第1の凹面鏡により第2半部空間に反射されたほぼ全ての光を受光するように位置決めされている。

欧州特許出願第0322069号に開示されている第1の凹面鏡は非結像性反射性集光体の入射開口に隣接し、光源から放射された照明光束を集光体の入射開口に直接反射している。変調装置の大きさは固定されており、しかも集光体の出射開口に存在するビームの放射角を最小に維持することが望ましいから、一般的に入射開口は比較的小さなものとなる。例えば、空気中での最大放射角 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ が15°であり、4:3のアスペクト比及び対角長が48mmの矩形光源を用いる場合、入射開口は12mmの対角長を有する必要がある。この計算は、欧州特許出願0322069号に詳細に検討されている。

本発明の第1の目的は、光源に課せられる大きさの制約を除去すると共に集光効率を最適にし非結像性反射体から放射される光の発散度を制限することである。

従って、本発明においては、前記第1の凹面鏡を、前

4

記光源の第1の像が光源近傍の位置に形成されるような形状とし、さらに光源から第2半部空間に放射されたほぼ全ての光及び第1の凹面鏡から第1の像を経て第2の半部空間に反射されたほぼ全ての光を集光するように位置決めされている第2の凹面鏡を具え、この第2の凹面鏡を、前記光源の第2の像が光源から離れた点に形成されると共に第3の像が第2の像の近傍に形成されるような形状とし、第3の像が第1の像から離れた位置に形成され、前記入射開口が光源の第2及び第3の像からのほぼ全ての光を受光するように構成する。

本発明による照明装置においては、第1の凹面鏡が非結像性反射体の入射開口に隣接しても光源の大きさについて制約を受けず、非結像性反射体の最大集光効率を得られると共に発散性が極めて制限されたものとなる。従って、第1凹面鏡の出射開口は非結像性反射体の入射開口よりも相当程度大きくすることができ、この結果第1凹面鏡は有用なアークランプの容器を収納できると共に良好な品質の光源像を形成でき、非結像性反射体の入射開口における最大集光効率を得られる。より大きな凹面鏡を用いることができることにより、放電体の容器を接近配置した場合に生ずる加熱の問題を解消できる。

好適実施例では、前記第1及び第2の凹面鏡を、第2及び第3の像が非結像性反射体の入射開口に収容されるような形状に構成する。

第1凹面鏡を球面ミラーとし、光源を球面ミラーの曲率中心に配置することができる。第2の凹面鏡も球面ミラーとし、その曲率中心を第1凹面鏡の曲率中心から所定の距離だけ反射体の入射開口に向けてずらすことができる。光源の第2及び第3の像は、光源から所定の距離の約2倍だけ離れた点の近傍に形成される。光源、曲率中心及び全ての光源像を光学的に共通の面内に位置させることが好ましい。

本発明の別の実施例では、前記第2の凹面鏡を、前記光源の近傍に位置する第1の焦点と、前記非結像性反射体の入射開口の近傍に位置する第2の焦点とを有する楕円形のミラーとする。第1の凹面鏡も、光源の位置に位置する第1の焦点と前記第1像の位置に位置する第2の焦点とを有する楕円形ミラーとすることができる。両方の凹面鏡が楕円形の場合、それらの主軸を少なくとも実質的に一致させる。

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1～第3図は本発明による照明装置の好適実施例を示す線図である。本照明装置は光源10、第1の凹面鏡20、第2の凹面鏡30及び非結像型反射体40を具える。第1図において、第1の凹面鏡20は球形であり、光源10は第1凹面鏡の曲率中心に位置する。光源10から第1半部空間15内に光束を放出し、この光源は曲率中心25に位置する第1の光源像21を形成する。光源10は第2の半部空間16にも光束を放射し、従って第2の凹面鏡30に向けて光束を放射する。この凹面鏡30も同様に球形とする。第

5

2の凹面鏡30は光源10の第2の像32を非結像性反射体40の入射開口42に形成する。この反射体40は集光し、出射開口44からLCDのような変調装置に向けて集光光を放出する。第1の凹面鏡20の曲率中心25及び第2の像32は共に第2の凹面鏡30の曲率中心から同一の距離だけ離間し、しかもこれらの像及び曲率中心はほぼ共面性のものである。第1図に示す実施例は構造的に簡単なものであるが、第1の像21が光源と一致してしまい、第1の像自身が反射体40に十分結像されなくなるおそれがある。従って、光源10がそれ自身の光を吸収するおそれがある。勿論、光源自身を介して結像され得る光源も存在するが、このような光源はあまり有用ではない。

第2図は同様に球面形状の第1及び第2の凹面鏡20及び30を図示する。しかし、光源10は、第1の像21が曲率中心をはさんで光源10と対向して形成されるように第1の凹面鏡20の曲率中心25から偏位させる。光源10は一般的に円筒状のガラス容器13により包囲されるアーク12を有しているものとなるから（第4図参照）、曲率中心25からアーク12までの距離はガラス容器の半径より若干大きくなる。第1の像21は光源10から明らかに離間し第2の凹面鏡30により結像されて第3の像33を形成する。光源10及び第1の像21は曲率中心25から偏位しているから、第2及び第3の像32及び33は偏位の程度に比例して不鮮明に形成される。非結像性反射体40は画像を効率よく伝送することにより規定されるものではないから、像32,33の鮮明度は特別に重要ではなく、光源10からできるだけ多量の照明光束を反射体40の入射開口に伝送することだけが重要である。照明光は出射開口44から順次投射され、米国特許出願第137049号及びその一部継続出願で教示するように変調器50を最小偏位角 $\theta_1, \theta_2$ で通過する。

\* 第3図の実施例は楕円形状の凹面鏡20,30を利用することにより第2図に示す実施例の効率を一層改善したものである。第1の凹面鏡20は第1焦点26及び第2焦点27を有し、第2の凹面鏡30は第1焦点36及び第2焦点37を有している。光源10を第1の凹面鏡の第1焦点に配置する。この結果第1の像が第2焦点27に形成される。焦点26,27は、像21が光源からの干渉作用を受けることなく形成される十分な距離を以て焦点36のいずれかの側に位置する。光源10及びこの光源の第1の像は共に第2凹面鏡30の第1焦点36の近傍に位置するから、これら光源及び第1の像は第2凹面鏡によりそれぞれ第2及び第3の像として結像されることになる。像32,33は、非結像性反射体40の入射開口42の第2焦点37の近傍に形成される。第1及び第2の反射鏡の主軸は少なくともほぼ一致しているから、全ての焦点26,27,36,37はほぼ共通の面上に位置する。

本発明は上述した実施例だけに限定されず種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の原理を説明するための線図的側面図、第2図は球面ミラーを用いる実施例の構成を示す線図的側面図、第3図は楕円形ミラーを用いる実施例の構成を示す線図的側面図、第4図は照明装置及び非結像性反射体の構成を示す線図的斜視図である。

10……光源、15,16……半部空間

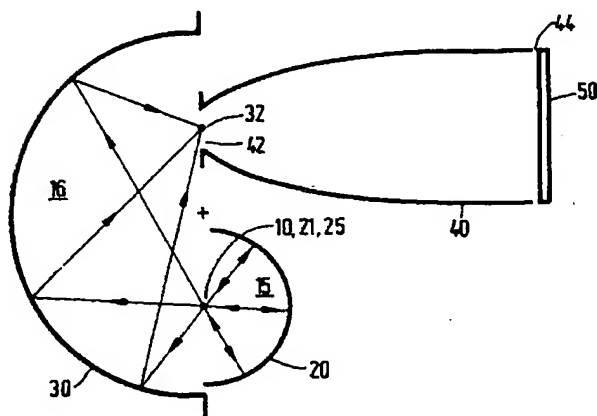
20……第1凹面鏡、21……第1像

25……曲率中心、30……第2凹面鏡

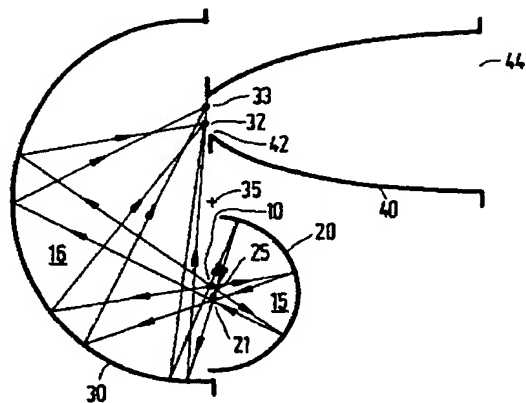
40……非結像性反射体、42……入射開口

\*

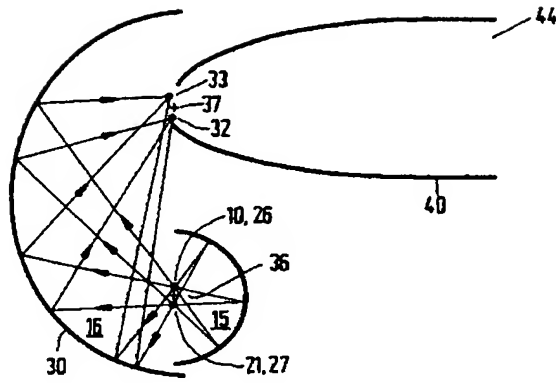
【第1図】



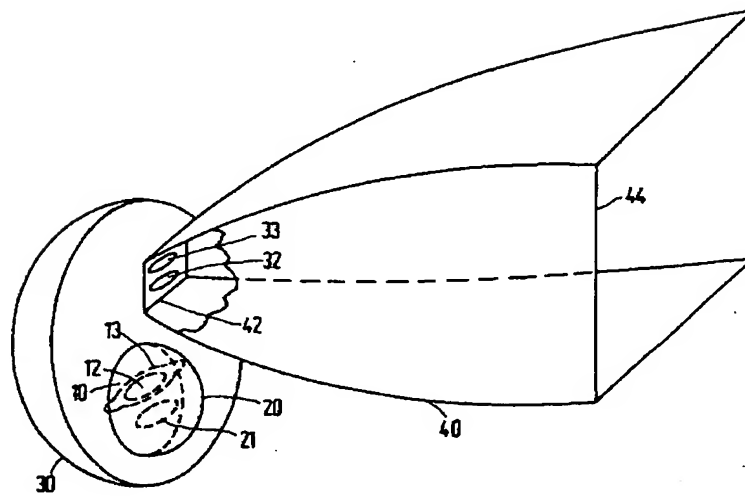
【第2図】



【第3図】



【第4図】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 昭62-256302 (J P, A)  
 特開 平2-40856 (J P, A)  
 実開 昭61-9707 (J P, U)